

HEINZ FRICKE

150 Jahre Physikalischer Verein
Frankfurt a. M.

JOHANN PHILIPP WAGNER

Die Bedeutung des Vereins in jener Zeit wird gut charakterisiert durch das „Eingesandt“ eines Vereinsmitgliedes, das im Frankfurter Jahrbuch No. 17 Bd. 8 veröffentlicht wurde. Hierin werden die Namen Böttger und Wagner genannt. Sie gaben für die nächste Zeit dem Verein sein besonderes Gepräge. Wer waren nun diese Männer?

Johann Philipp Wagner wird in manchem heutigen Physiklehrbuch genannt bei der Erklärung der Wirkungsweise der elektrischen Klingel. Man begnügt sich dann in der Regel damit, als Fußnote anzugeben: Physiker. – Durch einen Nachruf des Dr. med Stricker im Jahresbericht von 1878–79, der Wagner noch persönlich kannte, ist uns der Werdegang dieses vielleicht für seine Zeit charakteristischen Mannes bekannt.

Wagner wurde 1799 zu Fischbach im Herzogtum Nassau geboren. 1815 trat er in das in der Fahrgasse gelegene Eisenwarengeschäft von Gebrüder Basse als Lehrling ein. Nach 25-jähriger Tätigkeit als Buchhalter trennte er sich von der Firma 1840. – Während seiner Freizeit beschäftigte er sich unter Anleitung von Fritz Albert, dem Sohn des Vereinsgründers, mit physikalischen Studien. In der Öffentlichkeit wurde sein Name bekannt, als Dr. Neeff auf der Jahresfeier der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft am 1. Mai 1836 eine von Wagner konstruierte elektromagnetische Kraftmaschine (Rotationsapparat) vorzeigte und darüber berichtete (FJ Bd. 7 S. 153). Am 25. 2. 1837 führte Wagner im Physikalischen Verein den elektromagnetischen Hammer vor, die seitdem allgemein anerkannte Vorrichtung zum Öffnen und Schließen des elektrischen Stromes. Auf der 16. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Freiburg berichtete Dr. Neeff 1838 über den Wagnerschen Hammer, der deswegen – fälschlicherweise – auch gelegentlich als Neeffscher Hammer bezeichnet wird. Im gleichen Jahre hatte Wagner einen kleinen elektrisch angetriebenen Wagen konstruiert, wobei als Elektrizitätsquelle Daniell-Elemente dienten.

Auf der 18. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Erlangen (1840) sprach Dr. von Reden über „Der Elektro-Magnetismus als bewegende Kraft“ und führte Wagners Modell eines Elektroautos vor. (Wiedergegeben in Frankfurter Gewerbefreund 20/1840 S. 313).

Von 1840 an bis zu seinem Tode 1878 war Wagner Inspektor der in der Stadt Frankfurt bestehenden Dampfmaschinen. Nach seinen Angaben wurden von 1857 an die Weißfrauen-, die Nikolai- und die Peterskirche mit Heizungsanlagen versehen. Als Direktor der Gewerbehalle war Wagner einer der beiden Kommissarien, die das Reichsministerium (!) des Han-

dels 1848 zur Berichterstattung nach Paris entsandte. Von Bedeutung war seine Schrift „Über Anwendung des Galvanismus zur Prüfung der Blitzableiter“. – Eine Reihe von Veröffentlichungen finden sich im „Frankfurter Gewerbefreund“.

(Auszug aus Poggendorffs Annalen der Physik 1839 Bd. 46)

ÜBER EINEN NEUEN MAGNETELEKTROMOTOR;
VON DR. NEEF IN FRANKFURT AM MAIN

(Vorgetragen bei der Freiburger Naturforscher-Versammlung im
September 1838, und mitgetheilt vom Hrn. Verfasser.)

Seit ich bei der Naturforscher-Versammlung in Bonn (und nachher in Poggendorff's Annalen, Novemberheft 1835) mein Blitzrad bekannt gemacht habe, sind die merkwürdigen Effecte elektrischer Entladungen, die in schneller Succession sich wiederholen, genauer studirt worden. Bald mußte man einsehen, daß zur Hervorbringung einer solchen raschen Folge elektrischer Blitze die *Magnetelektricität* am besten sich eigne. Zu diesem Zweck bediente man sich in der Regel der zuerst von Pixii dargestellten, dann von Saxton und Clarke verbesserten Magnet-Elektrisirmaschine, eines Ankers nämlich, mit einer Spirale umwunden, welcher vor den Polen eines starken Stahlmagneten rotirt. In der That bringt diese Maschine glänzende Wirkungen hervor, und besonders sind die Vervollkommnungen, welche der scharfsinnige Ettingshausen an dieser Maschine anbrachte, so trefflich erdacht, daß sie in dieser neusten Gestalt wenig übrig zu lassen schien.

Indessen glaubte ich einen anderen Weg zu demselben Ziel verfolgen zu müssen: statt des Stahlmagneten nämlich einen Elektromagneten in die Spirale einzuführen. Der geringe practische Erfolg, den ähnliche frühere Bestrebungen hatten, war mangelhafter Construction beizumessen. Wesentliche Verbesserungen gelangen; und so ist dieser Apparat entstanden, welcher die magnetelektrischen Wirkungen in jeder beliebigen Stärke hervorbringen kann, leicht und bequem zu behandeln, dauerhaft und vergleichungsweise geräuschlos in seiner Action, von geringem Umfang, Gewicht und Preis ist, und für den Physiker wie für den Physiologen und Arzt von mannichfaltiger Brauchbarkeit. Diese Resultate schienen mir so befriedigend, daß ich, ohne die Verbesserungen, deren er noch fähig ist und dessen Ausführung in größerem Maaßstab abzuwarten, ihn schon jetzt bekannt machen zu dürfen glaubte.

Was zuerst die *Volta'sche Kette* betrifft, deren ich mich als ersten Erregers bediene . . .

Der zweite Bestandtheil des Apparats ist die *Spirale*. Die Grundsätze sind bekannt, welche die Länge, Dicke und Windungsart des Spiraldrahts bedingen. Die Eisenaxe der Spirale muß gerade seyn; jede Umbiegung derselben oder angebrachte eiserne Scheiben schwächen die Magnetelektricität, weil sie die magnetischen Pole einander nähern und somit zum Theil neutralisiren. Was nun die Function dieser Spirale betrifft, so ist es bekannt, daß, wenn sie die Kette schließt, die eiserne Axe magnetisch wird, beim Trennen aber dieser Magnetism, so wie der des Drahts selbst, schnell verschwindet, wodurch denn der magnetelektrische Blitz in der Spirale entsteht, und theils als Funke in die Kette zurückgeht, theils als momentaner Strom abgeleitet werden kann. – Am besten werden zwei Drähte neben einander aufgewunden. Man kann diese alsdann, nach dem verschiedenen Bedürfniß, einzeln gebrauchen; man kann sie gleichnamig oder ungleichnamig combiniren; auch kann man bloß durch einen die Kette schließen und trennen, durch den anderen aber die Magnetelektricität ableiten.

Das dritte Element des Magnetelektromotors ist die *Mechanik*, welche die Schließungen und Trennungen der Kette durch die Spirale bewirkt. Ich bediente mich hierzu Anfangs allein des Blitzrades; und wo die Geschwindigkeit, mit der die Schläge auf einander folgen, gemessen werden soll, bleibt diese Vorrichtung die zweckmäßigste. Als ich aber die mächtigen Wirkungen des Apparats dabei kennen gelernt hatte, entstand der Wunsch in mir, daß derselbe, gleich einer elektromagnetischen Maschine, sich selbst bewege, ohne des unbequemen Drehens zu bedürfen. Die sinnreiche Construction, welche zu diesem Behuf Hr. J. P. W a g n e r mir angab, und die auf einer Idee beruht, welche er schon vor mehr als zwei Jahren an anderen Vorrichtungen realisirte, überrascht durch ihre Einfachheit und Wirksamkeit. Sie besteht darin, daß zwei Theile, welche ich Hammer und Ambos nenne, zwischen die Kette und die Spirale eingeschaltet werden. Der Hammer ist ein mit dem einen Spiralende verbundener beweglicher Draht; mit dem anderen Spiralende ist der eine Pol der Kette, mit dem Ambos der andere Pol verbunden. Ruht nun die Hammerspitze auf dem Ambos, ist mithin die Kette geschlossen, so zieht die Eisenaxe, magnetisch werdend, ein Eisenblech an, welches, an dem Hammer befestigt, diesen aus der Berührung des Ambos aushebt; hierdurch aber wird die Kette getrennt, die Eisenaxe verliert sogleich ihren Magnetism, der Hammer muß also wieder niederfallen und am Ambos die Kette schließen; worauf dasselbe Spiel von Neuem beginnt, und so lange sich

wiederholt, als die Kette ihre Kraft behält. Man kann den Hammer näher oder entfernter an den einen Pol der Eisenaxe bringen, eben so in mehr oder minder innige Berührung mit dem Ambos, indem man Quecksilber dazwischen bringt oder nicht, auch den Ambos höher oder tiefer stellt. Durch diese Modificationen läßt sich die Schnelligkeit in dem Aufeinanderfolgen der Schließungen und Trennungen, so wie noch manches Andere mannichfaltig abändern.

Die *Wirkungen* des Apparats ergeben sich aus dem schon Bekannten von selbst. Die verschiedenen Combinationen der Spiraldrähte dienen dazu, ihn den verschiedenen Zwecken anzupassen. Verlangt man daher starke Quantität elektrischer Kraft, so verbinde man die beiden Spiraldrähte gleichnamig: dann wird die Wirkung auf Funken und chemische Zersetzungen im Maximum seyn. Soll dagegen die Spannung überwiegen, so sey die Combination ungleichnamig; dann ist der Effect auf schlechtleitende Körper der größte. – Der Verbrennungsfunke erscheint zwischen Hammer und Ambos. Die anderen magnetelektrischen Wirkungen, Zersetzungen und Schläge, erhält man dadurch, daß metallische Zuleiter von dem betreffenden Körper zu den Spiralen geführt werden, also zu dem Quecksilbergefäße, das mit dem Hammer verbunden ist, und zu demjenigen Pol der Kette, in welchen das andere Spirale eintaucht. – Unter den Versuchen will ich nur einiger erwähnen. Die Verbrennungsfunken verschiedener Metalle. Die Verbrennung des Quecksilbers unter Wasser. Die Zuckungen desselben Metalls, wenn mit jedem Pol der Spirale ein Quecksilbertropfen verbunden, und diese beiden unter gesäuertem Wasser einander genähert werden; wobei Wirbel im Wasser entstehen, die durch eingestreuten Kohlenstaub sichtbar werden. – Die Wirkung auf den menschlichen Körper ist überaus mächtig. Wenn die Spiraldrähte auch nur 400 Fuß lang sind, empfindet man schon, mit trocknen Fingern die Pole berührend, die lebhaftesten Schläge, welche bei etwas stärkerem Druck zum Unerträglichen sich steigern. Bei ganz schwacher Berührung hört man dabei, wenn es recht still ist, ein leises Knistern; wahrscheinlich Fünkchen, welche die isolirende Epidermis durchbrechen. Beim Eintauchen der Finger in wassergefüllte Metallgefäße kann man nur eine ganz oberflächliche Berührung, und auch diese wohl nur wenige Secunden aushalten, wenn die Action noch kräftig ist. Die Spannung ist so stark, daß die Schläge sich durch eine Reihe von mehreren Personen fortpflanzen, wenn diese sich mit benetzten Händen anfassen. Ein sehr interessanter Versuch besteht darin, daß man die Magnetelektricität mittelst zweier Polarplatten eine Wassermasse durchströmen läßt, und den Körper, oder auch nur eine Hand, in diese einsenkt. In diesem elektrischen Bade entzieht der Kör-

per, ohne die Polarplatten unmittelbar zu berühren, dem Wasser den größten Theil der es durchströmenden Elektrizität, und wird auf allen Punkten auf das Lebhafteste erregt. Wie wichtig solche Bäder für die ärztliche Anwendung seyn können, leuchtet ein.

Daß endlich durch Vergrößerung der Spirale in Länge und Dicke eine Verstärkung erzielt werden könne, welche jedem Zweck genüge, und selbst Kali z. B. zu ersetzen vermag, läßt sich mit Gewißheit voraussehen. Zu dieser Ausführung in größerem Maaßstab eignet sich wohl die Methode am besten, die ich bei meinem Rheometer in Anwendung brachte, und die in G e h l e r ' s physik. Wörterb, (neue Ausg. Bd. 6 Abth. 3 S. 2494) beschrieben ist. Es wird nämlich nicht Draht, sondern Kupferband (Streifen von Kupferblech) in etwa zwölf ebenen Spiralen um die Axe gelegt, und die Innen- und Außen-Enden durch Quecksilbergefäße zur verschiedenen Combination vorgerichtet.

J. P. WAGNER UND DER DEUTSCHE BUND

Am 10. November 1840 wurde dem Frankfurter Bürger Wagner ein Privileg auf einen Elektromotor erteilt.

Die Begeisterung über die Möglichkeit, einen neuen Bewegungsantrieb gefunden zu haben, veranlaßten den Physikalischen Verein und den Frankfurter Gewerbeverein, sich für die Erweiterung des an sich nur für die Freie Reichsstadt geltenden Patentbesitzes auf das Gebiet des Deutschen Bundes einzusetzen. Die Schwierigkeit bestand darin, daß die Bundesversammlung als solche nicht dafür zuständig war. Man konnte nur die einzelnen Bundesländer veranlassen, für ihren Bereich ein Patent zu erteilen. So kommt es zur Berichterstattung des Großherzoglich Badischen Bundestagsabgeordneten in der Sitzung vom 3. 12. 1840. Am 25. 2. 1841 wird in der Bundesversammlung eine Darstellung des J. P. Wagner bekanntgegeben, in der er die Vorteile eines elektrisch angetriebenen Wagens erläutert. Es sind genau die gleichen Gedanken, die Wagner im Frankfurter Gewerbefreund (23/1840 S. 353) in einer Arbeit „Ueber Elektromagnetismus als Triebkraft“ dargelegt hat. Der Deutsche Bund fordert Wagner auf, die Möglichkeit eines u. a. für Lokomotiven als Antriebsmechanismus brauchbaren Motors nachzuweisen.

Wagner erkennt, daß die Erfahrungen mit einem an sich gut funktionierenden Modell nicht ohne weiteres auf einen Wagen bzw. auf eine Elektrolokomotive zu übertragen sind. Erhebliche Schwierigkeiten bereiten ihm offensichtlich die Funkenbildung beim Umpolen und das Verhalten

des Eisens. Wagner war schließlich noch nicht die beim Umpolen auftretende Koerzitivkraft bekannt und somit nicht die Erkenntnis, daß nur weiches Eisen für Elektromotore brauchbar ist. Dank der finanziellen Unterstützung durch den Fürsten Karl Egon zu Fürstenberg wurde es ihm möglich, einige Elektromotore zu bauen, die stark genug waren, einen Wagen anzutreiben. Am 21. 3. 1844 wird Wagners Bericht in der Bundesversammlung vorgetragen. Im Mai 1844 endlich überprüft die vom Bundesrat eingesetzte Kommission die von Wagner konstruierten Elektromotore. Man mißt die Leistungen der verschiedenen Motore mittels des Pronyschen Zaunes und stellt Beziehungen zur aufgewendeten Energie her, d. h. zum Zinkverbrauch der Daniellschen Elemente.

Aus den Protokollen des Deutschen Bundestages (Beilage 5.)

Gehorsamste Vorstellung und Bitte

von Seiten des Vorstandes des physikalischen Vereins an den hohen Senat der freien Stadt Frankfurt, die Erfindung des Herrn J. P. Wagner, den Elektromagnetismus als Triebkraft zu benutzen, betr.; d. d. Frankfurt den 19. Nov. 1840.

Hoher Senat!

Die Wichtigkeit der Erfindung des Herrn J. P. Wagner, den Elektromagnetismus als Triebkraft in einer Weise zu benutzen, wie es bis jetzt noch Keinem gelungen, der sich mit der Anwendung dieser Naturkraft auf das praktische Leben beschäftigt hat, ist der Weisheit hohen Senats nicht entgangen; es beweist dieß das von hohem Senate demselben auf funfzehn Jahre ertheilte umfassende Erfindungspatent. Wir dürfen es daher auch wohl unterlassen, hier die eigenthümlichen Vortheile, welche die Anwendung des Elektromagnetismus als Triebkraft, nach der Erfindung des Herrn Wagner, darbieten, so wie die Folgen, die diese Erfindung überhaupt nach sich ziehen wird, falls, wie wir nicht zweifeln, sich das von Herrn Wagner aufgefundene Princip auch in der Anwendung nach größeren Maßstäben bewährt, näher zu schildern. Indessen werden diese segensreichen Folgen in ihrem vollen Umfange erst dann eintreten, wenn die Erfindung eine größere Ausdehnung erhalten hat, und wenn die gewonnenen Resultate der Wissenschaft, aus der sie hervorgegangen, zur freien Prüfung und weitem Durchbildung übergeben werden können. Dieß wird aber erst dann möglich seyn, wenn dem Erfinder ein genügender Ersatz für seine langjährigen Mühen, für seine aufopfernde Thätigkeit und für die aufgewendeten Kosten geboten wird. Herr Wagner hat sein Talent und seine

Kräfte im Interesse der Wissenschaft verwendet, er ist aber nicht in der Lage, auf die Vortheile, die seine Entdeckungen ihm gewähren können, ohne Weiteres zu verzichten. Das ihm von hohem Senate gewährte Patent erstreckt sich, der Natur der Sache nach, auf das Gebiet der freien Stadt. In dieser Beziehung ist Herr Wagner in einer ungünstigern Lage, als es ein Patentträger in einem größern deutschen Staate, oder gar in England und Frankreich ist, wo dergleichen Patente für den ganzen Umfang der Monarchie ertheilt werden, und wo sogar in einzelnen Fällen das Geheimniß einer für wichtig anerkannten Erfindung, dem Erfinder gegen eine bedeutende lebenslängliche Rente abgekauft und veröffentlicht wird. Sehr zu beklagen würde es seyn, wenn Herr Wagner im deutschen Vaterlande nicht die Unterstützung für seine Erfindung fände, die er verdient, und wenn er genöthigt seyn sollte, sich damit nach dem Auslande zu wenden.

Der gehorsamst unterzeichnete Vorstand des physikalischen Vereins, fühlt sich daher, im Interesse für die Wissenschaft, die zu fördern der Verein sich zur Aufgabe gemacht hat, so wie im Interesse für den Erfinder, dessen reiches Talent sich in diesem Vereine entwickelt hat, gedrungen, an hohen Senat die gehorsamste Bitte zu richten:

die hohen deutschen Bundesregierungen in der hohem Senate am geeignetsten scheinenden Weise auf die wichtige Erfindung des Herrn *W a g n e r* aufmerksam zu machen, und dieselben zu ersuchen, dieser Erfindung allen den Schutz angedeihen zu lassen, den sie in so hohem Grade verdient. Wir wagen nicht, näher zu bezeichnen, auf welche Weise dieser Schutz am wirksamsten erzielt werden könnte, indem wir dieß dem höhern und weisen Ermessen hohen Senats ehrfurchtsvoll anheimstellen.

Frankfurt a. M. den 19. November 1840.

Mit vollkommenster Verehrung verharret

Eines hohen Senats gehorsamster
der Vorstand des physikalischen Vereins
und Namens desselben
(unterz.) *E d e r*.

27. Sitzung S. 321. V. 3. Dezember 1840.

Antrag der freien Stadt Frankfurt, ein dem
Frankfurter Bürger *Joh. Philipp Wagner*
für die Fabrication der von ihm
erfundenen Maschinen zu ertheilendes
Privilegium betr.

Die freien Städte für Frankfurt. Der hiesige Bürger Johann Philipp Wagner, der sich früherhin der Handlung gewidmet, nachher auf naturwissenschaftliche Studien verlegt hat, ist Erfinder der Anwendung des Elektromagnetismus als Triebkraft auf das Maschinenwesen, und zwar in der Art, daß er durch mehrjähriges Nachdenken und Versuche die Erwartung hiervon, mit Beseitigung aller Schwierigkeiten und möglichen Nachteile, bis zu einem hohen Grade praktischer Zweckmäßigkeit verwirklicht hat. Er zeigt bereits Maschinen von wenigstens zwölfstündiger, ununterbrochener Selbstbewegung vor, Drehbänke, welche Eisen mit Leichtigkeit abdrehen, kleine Wagen von etwa zwei Schuh, welche, mittelst der in ihnen angebrachten elektromagnetischen Vorrichtung, Lasten von 60 Pfund schnell fortziehen, augenblicklich einzuhalten und rückwärts zu führen sind. Es ist dadurch die Aussicht eröffnet, daß die so wichtig gewordene Kraft des Dampfes, welche gefahrlos zu machen noch immer nicht gelungen, auch für die größten Aufgaben durch das unschädlichere, große Motiv ersetzt werde, welches der Natur jetzt abgewonnen ist; und ganz nahe liegt schon gegenwärtig der Gebrauch zu anderen technischen Absichten, bei denen ebenfalls menschliche oder thierische Anstrengung erfordert, oder ein Dampfapparat mit größeren Kosten und Mühen angewandt wird. Auf Bitten des Erfinders hat der Senat hiesiger freien Stadt ihm zur Belohnung seines so nützlichen Bestrebens und zur Ehre praktischer Wissenschaft ein Privileg auf funfzehn Jahre für die Verfertigung von elektromagnetischen Maschinen verliehen. Er hat nunmehr darum nachgesucht, daß der Senat sich bei hoher Bundesversammlung um gleichen Schutz für seine Entdeckung abseiten der höchsten und hohen Regierungen der übrigen deutschen Bundesstaaten verwenden möge, und dem Gesandten ist hierzu der Auftrag ertheilt worden. Das Gesuch wird durch das Gutachten hiesiger Sachverständigen unterstützt, indem zu dessen Empfehlung zwei hier bestehende technisch-wissenschaftliche Vereine, der physikalische und der Gewerbeverein, besondere Eingaben bei Senat gemacht haben, und der zweite schon zuvor eine öffentliche Mittheilung über diese bedeutende Merkwürdigkeit hat drucken lassen. Auch ist Wagner jederzeit bereit, Proben von seiner Entdeckung vor Kennern und Freunden der Natur und der Technik abzulegen, wiewohl mit Verschweigung des von ihm durch Berechnung und Versuche gefundenen Geheimnisses seiner Methode, worauf die Lösung mehrerer bisher noch unerreicht gewesener Probleme beruht. Der Gesandte trägt demnach in Folge erhaltener Instruction Namens des Senats darauf an, daß durch Vermittlung hoher Bundesversammlung dem genannten Erfinder ein Patent oder Privileg zur Fabrication von Maschinen, bei welchen der Elektromagnetismus

als Triebkraft angewendet wird, für den Umfang des Deutschen Bundes von sämmtlichen Bundesregierungen auf funfzehn Jahre kostenfrei ertheilt werden wolle.

Präsidium trug darauf an, vorstehenden Antrag zuförderst an eine Commission zu verweisen, und gab anheim, *die Herren Gesandten von*

Bayern,

Königreich Sachsen und

Baden

um ein Gutachten über diesen Gegenstand, und insbesondere darüber zu ersuchen, in welcher Weise die Erfindung Wagner's, wenn sie sich bewähren sollte, für Deutschland gemeinnützig zu machen sey.

Sämmtliche Gesandtschaften waren hiermit einverstanden; daher

Beschluß:

daß die aus den Herren Gesandten von Bayern, Königreich Sachsen und Baden bestehende Commission ersucht werde, über den Antrag der freien Stadt Frankfurt, und insbesondere darüber, in welcher Weise die Erfindung Wagner's, wenn sie sich bewähren sollte, für Deutschland gemeinnützig zu machen sey, ein Gutachten zu erstatten.

Auszug aus dem Bericht Wagners

5. Sitz. Beil. 2 zu § 74 v. 25. Febr. (1841)

Anwendung der thierischen Kraft wäre ein Rückschritt, wenn man die Dampfkraft als die Erlöserin der thierischen Kraft betrachtet, wiewohl sie diese Aufgabe nur bis zu einem gewissen Grade löst, und so dürfte sie auch wenig Vortheil gewähren, noch weniger aber dem jetzigen Culturzustande entsprechen.

Da ich mich nun einmal mit der Dampfkraft beschäftige, so kann ich mir nicht versagen, zugleich eine Uebersicht aufzustellen, in wie weit die Atmosphäre zur Umwandlung so ungeheurer Massen von Brennstoff, zum größten Theil in Kohlensäure, in Anspruch genommen und mit dieser bereichert wird.

Zur Umwandlung von 1 Pfund Steinkohlen sind erforderlich $9 \frac{1}{4}$ Pfund oder 110 Kubikfuß atmosphärischer Luft, mithin für jeden Centner 925 Pfund oder 11,000 Kubikfuß.

Für den Verkehr auf hiesiger Taunus-Eisenbahn sind daher zur Umwandlung des täglichen Verbrauchs von 110 Centnern Steinkohlen 1,017 $\frac{1}{2}$ Centner oder 1,210,000 Kubikfuß atmosphärischer Luft erfor-

derlich, welche durch Aufnahme der Bestandtheile der Steinkohlen wenigstens zum Einathmen untauglich geworden ist.

Eine weitere Bereicherung erleidet die Atmosphäre bei der Anwendung von Hochdruck-Dampfmaschinen durch das Aushauchen von Wasserdampf.

Für jede Pferdekraft muß in der Stunde 1 Kubikfuß = 70 Pfund Wasser verdampft werden, was demnach für 12 Stunden täglich 12 Kubikfuß = 840 Pfund beträgt; da nun 1 Decimal-Kubikruthen ganz trockene Luft bei einer mittlern Temperatur von 12° R. nicht mehr als 11 Kubikzoll Wasser in sich aufzunehmen vermag, so würden die für eine Pferdekraft verdampften 12 Kubikfuß Wasser 1,885 Decimal-Kubikruthen völlig trockene Luft zur Aufnahme erfordern.

Sind gleich vorstehende Zahlen, als Einheiten betrachtet, nicht unbedeutend, so enthalte ich mich doch jeder Folgerung aus ihrer Einwirkung auf die Atmosphäre und gehe jetzt zu den directen Vorzügen der elektromagnetischen Kraft über.

Diese sind:

1. Die elektromagnetische Kraft ist durchaus gefahrlos, da sie sich nicht anhäuft, sondern nur dann erzeugt wird, wenn die Kette des Elektromotors geschlossen ist.
2. Entwickelt der von mir eigenthümlich construirte Elektromotor keine der Gesundheit nachtheilige oder feuergefährliche Gase, weßhalb jeder Raum zu seiner Aufstellung benutzt werden kann, ohne daß dazu eine besondere Einrichtung getroffen werden müßte.
3. Erfordert weder der Elektromotor, noch die Maschine während ihrer Thätigkeit eine Beaufsichtigung, da
4. innerhalb einer gewissen Zeit (etwa 12 Stunden) weder Erneuerung der Flüssigkeit, noch Reinigung der Zinkplatten nöthig ist. (Ich habe mein kleines Modell schon während sieben Tagen und sieben Nächten ununterbrochen mit einem Plattenpaare in ganz gleichförmiger Thätigkeit erhalten, indem ich bloß jeden Morgen die Flüssigkeit durch einen kleinen Zusatz wieder verbesserte; der Zinkconsumo betrug nach Verlauf dieser Zeit (vierzehn Tagen) acht Loth.)
5. Der Kostenaufwand für die Herstellung des Elektromotors als jener für die elektromagnetische Maschine ist ungleich geringer, als jener für eine Dampfmaschine.
6. Die Kosten der Erzeugung und Unterhaltung der Kraft sind unbedeutend, da bei dem von mir für die Praxis construirten Elektromotor kein unnützer Zinkconsumo statt findet.

7. Auch während der Ruhe, d. h. bei geöffneter Kette, wird das Zink fast gar nicht angegriffen.
 8. Der Zinkverbrauch ist um so geringer, je schneller die Maschine sich bewegt.
 9. An der Maschine findet keine Abnutzung statt, und erwachsen daher auch keine Kosten für deren Reparatur.
 10. Es kann das Zusammensetzen und Auseinandernehmen des Elektromotors von irgend Jemand besorgt werden, weil dabei nur physische Kraft in Anspruch genommen wird.
 11. Im Wesen des Elektromagnetismus ist der höchste Grad von Geschwindigkeit begründet, weshalb derselbe auch zur Anwendung auf Locomotive ganz geeignet ist.
 12. Es gewährt derselbe unter allen Kräften die größte Elasticität, so daß ein stetiges, schnelles Anhalten ohne Stoß und
 13. Umkehrung der Bewegung bewirkt werden kann.
 14. Die Locomotive würden weit leichter gebaut werden können, indem diese Kraft immer in directem Verhältniß zur Zinkconsumption steht, weshalb für die Erbauung der Eisenbahnen ein kleineres Capital erforderlich ist, und dennoch weniger Beschädigung dabei statt findet.
 15. Für die Industrie ist das directe Verhältniß der Kraft zum Consumo besonders wichtig, weil man sich derselben stets mit gleichem Vortheil bedienen kann, während bei Dampf der Nutzeffect um so größer wird, je höher die Kraft einer Maschine steigt.
 16. Hieraus entsteht auch zugleich der Vortheil, daß weite Fortpflanzung der Kraft und die dazu erforderlichen Einrichtungen entbehrlich werden.
 17. Auch können Reparaturen an einzelnen Maschinerieen vorgenommen werden, während die anderen fortarbeiten.
 18. Es kann die erforderliche Geschwindigkeit gleich direct, ohne mechanische Vermittlung hergestellt werden.
 19. Auch ist die elektromagnetische Kraft überaus stetig und sich gleichbleibend, so daß bei gleichem Widerstande auch die Geschwindigkeit dieselbe bleibt.
 20. Die Betriebskosten dürften nur noch nominell erscheinen, wenn das Product aus dem Zinkconsumo, nämlich das schwefelsaure Zinkoxyd, benutzt wird, um andere Producte, welche in der Industrie vielfältige Anwendung finden und bisher auf mühsamere und kostspieligere Weise dargestellt wurden, zu fabriciren, wobei zugleich das Zink wieder gewonnen wird.
- Angestellte Versuche berechtigten zu diesem Ergebniß.

Auszug des Protokolls der 10. Sitzung der Deutschen Bundesversammlung vom 22. April 1841 (Beschluß).

Der Deutsche Bund – in der Absicht, das Geheimnis des Frankfurter Bürgers Joh. Philipp W a g n e r in Betreff der Benutzung des Elektromagnetismus als Triebkraft zu erwerben, und dasselbe durch Veröffentlichung gemeinnützig zu machen – sichert dem besagten Joh. Phil. W a g n e r für die ausschließliche Abtretung dieses Geheimnisses eine aus der Bundes-Matrikularcasse zu zahlende Summe von *Einmalhunderttausend* Gulden für den Fall zu, wenn

a) W a g n e r zuvörderst eine elektromagnetische Maschine in großem Maaßstabe, wie selbe namentlich auch für Locomotive erforderlich seyn würde, auf seine Kosten erbaut,

b) nach einer von der Bundesversammlung zu veranstaltenden Sachverständigen Prüfung es i h r bewährt werden sollte, daß das Geheimniß den davon gehegten Erwartungen entspricht, und

c) Joh. Phil. W a g n e r sich zum voraus und unbedingt dem Ausspruche unterwirft, den die Bundesversammlung sich deßhalb vorbehält.

Die Bundesversammlung erwartet hiernach von der freien Stadt Frankfurt binnen vier Wochen die Erklärung des Joh. Phil. W a g n e r, daß er in diese Bedingungen eingehe, und es wird sodann zur Wahl derjenigen Regierungen geschritten werden, welche, auf die Anzeige über die zu Stande gebrachte Maschine im Großen, die sachverständigen Commissäre zu deren Untersuchung zu benennen haben werden.

Auszug des Protokolls der 14. Sitzung der Deutschen Bundesversammlung vom 3. Junius 1841

§. 155.

1. Der Mechanikus Joh. Phil. W a g n e r ist, in Erledigung seiner heute vernommenen Erklärung, auf den Bundestagsbeschluß vom 22. April d. J., wodurch ihm für die ausschließliche Abtretung seines Geheimnisses an den Deutschen Bund eventuell die Summe von 100,000 Gulden zugesichert wurde, zu verweisen, ihm jedoch zugleich zu bedeuten, wie die Bundesversammlung gern vernehmen werde, daß ihm n a c h Veröffentlichung seines Geheimnisses in den deutschen Bundesstaaten auch vom Auslande für den demselben aus dieser Veröffentlichung entspringenden Nutzen eine Vergeltung zuerkannt werde.

2. Die freie Stadt Frankfurt wird ersucht, von diesem Bescheide den J. P. W a g n e r in Kenntniß zu setzen, und ihn zugleich aufzufordern, nunmehr binnen drei Wochen den Zeitpunkt anzugeben, in welchem er die Probemaschine im Großen, Behufs der vorzunehmenden Prüfung derselben, dahier aufstellen werde.

3. Die hohen Regierungen von Oesterreich, Preussen und Bayern werden ersucht, den Herren Professoren v. E t t i n g s h a u s e n, S c h u b a r t h und S t e i n h e i l Namens des Bundes den Auftrag zur Prüfung der aufzustellenden Probemaschine zu ertheilen, und solche Einleitung zu treffen, wodurch es thunlich wird, daß die eben gedachten Prüfungscommissarien sobald als erforderlich nach Frankfurt abgehen können.

4. Der Bundestagsbeschluß vom 22. April 1. J. (S. 127 des Prot.) ist durch die hiesigen Zeitungen officiell zur öffentlichen Kenntniß zu bringen.

Auszug aus Wagners Abschlußbericht (1844)

Ogleich ich nun durch den Bau der letzten Maschine meine Aufgabe als gelöst betrachten konnte, indem ich jede specielle Anwendung als der praktischen Mechanik zugehörig betrachten darf, so fand ich mich doch aufgefordert, auch dieser durch einen Versuch der Anwendung auf eine Locomotive voranzugehen, um mich zu unterrichten, in wie fern Zahnräder zum Uebertragen der Kraft auf die Locomotive ein geeigneter Mechanismus seyen.

Ich befestigte daher die beiden besten Maschinen, wovon die letzte die vorhergehende, bei weniger Zinkconsumption, um die Hälfte an Kraft übertrifft, auf der untern Seite eines Wagengestells, welches zwischen vier gewöhnlichen Wagenrädern mit hölzernen Speichen auf ihren Achsen ruhte. Um zu verhindern, daß die Räder, wovon sich jedes frei um seine Achse drehen konnte, von den Schienen abliefern, war auf ihrer innern Seite ein verticaler Spurkranz, und zu ihrer Umdrehung an den beiden hinteren Rädern, an jedem, ein Zahnrad festgeschraubt, in welches die Achse einer Maschine mittelst Getriebe eingriff.

Die Batterie, aus zwanzig Zink-Kupfer-Elementen bestehend, wurde in dem hintern Theil des Wagengestells eingehängt und auf eigene Weise mit den Maschinen in Verbindung gesetzt, so daß die Plattform des Gestells völlig frei ist.

Ein in der Wagenremise der Taunus-Eisenbahn angestellter Versuch auf Schienenbahn berechnete zu der Erwartung, daß ein Versuch auf freier Bahn ebenfalls befriedigend ausfallen werde. Diese Erwartung wurde indessen nicht gerechtfertigt, weil den fordernden Bedingungen hin-

sichtlich der Räderconstruction, die mir zur Zeit nicht genügend bekannt war, nicht entsprochen war.

Da ich indessen mit diesem Versuche bezweckt hatte, den angewandten Mechanismus, Zahnräder, auf sein Geeignetheit zum Uebertragen der Kraft auf Locomotive zu prüfen und mir hierzu die angestellten Versuche in der Remise hinreichend Gelegenheit geboten hatten, um zu bemerken, daß dieser Mechanismus zum Uebertragen der stoßähnlich wirkenden elektromagnetischen Kraft nicht wohl geeignet sich zeigte, indem dabei durch das Trägheitsmoment der Masse, besonders zu Anfang, ein großer Theil vernichtet werde, so fand ich unter diesen Umständen keine Aufforderung zu weiteren Ausgaben für die Anfertigung von neuen, richtig construirten, im Verhältniß zum Ganzen stehenden Rädern, war aber doch sehr erfreut über das freundliche Erbieten löblicher Eisenbahn-Direction, mir von ihren Rädern zurichten lassen zu wollen, um so mehr, als ich dadurch zugleich in Stand gesetzt wurde, die Massenwirkung noch besser kennen zu lernen, als die vier ganz aus Eisen bestehenden Räder mit ihren Achsen, woran dieselben fest sind, ca. 18 Centner wiegen, während das Gewicht der hölzernen noch nicht 4 Centner betrug.

Ungeachtet nun das frühere Gewicht des Wagens durch diesen Zuwachs auf das Doppelte gestiegen ist und das Trägheitsmoment weit störender einwirkt, so setzen ihn doch die beiden, nicht mehr in Verhältniß stehenden Maschinen in Gang, vorwärts und rückwärts, selbst auf ansteigender Bahn in der Remise, und kein Unterschied ist bemerkbar, wenn ich und mein Gärtner, welcher die Behandlung der Batterie besorgt, noch auf dem Wagen sitzen. Das Gesamtgewicht beträgt alsdann ca. 30 Centner.

Am 3. 6. 1844 erscheint der Bericht der Untersuchungskommission: Der Wagnersche Elektromotor arbeitet ca. zwölfmal teurer als eine Dampfmaschine. Wagners Konstruktionen stellen keine Neuheiten dar, sind jedoch die besten der bekannten Ausführungen. Der vorgesehene Ankauf der Rechte durch den Deutsche Bund für 100.000 fl wird abgelehnt. Die Prüfer empfehlen jedoch, als Anerkennung für die Mühen und zur teilweisen Erstattung der Auslagen Wagner einen Betrag von 6000 fl zu bewilligen. Die im Bundesarchiv vorliegende Akte enthält merkwürdigerweise keinen abschließenden Beschluß. Es fehlt auch die Entscheidung Österreichs. Da aber Kurhessen sich gegen eine Belohnung ausspricht, ist bereits keine Einstimmigkeit erreicht und die Auszahlung der Belohnung vermutlich nicht erfolgt.

Interessant ist die Höhe der ausgezahlten Tage- und Reisegelder für die drei Gutachter, die sich als Randnotiz auf ihrem Gutachten befinden: Von Ettingshausen erhält 1011 fl, Schubarth 509 fl und Steinheil 600 fl.

Weiterhin ist interessant, daß die Vereinbarung des Bundesrates mit Wagner eine Reihe anderer Erfinder veranlaßte, sich unter Berufung auf Wagner ebenfalls an ihn zu wenden. Dabei wurden die merkwürdigsten Vorschläge für Antriebsarten vorgetragen, bei denen von vornherein die Unmöglichkeit der Realisierung zu erkennen ist.